

كلية الهندسة الزراعية

السنة الثالثة

الفصل الأول

خصوبة

نظري

المحاضرة

1

12

قسم الدكتور محمد سعيد الشاطر:

المحاضرة الأولى :

الفصل الأول: تركيب التربة الطوري والمعدني والكيميائي

بداية المحاضرة:

-تركيب التربة الطوري :

التربة: هي منظومة رباعية الأطوار ، إذ تحتوي دائمآ على المادة بحالاتها الصلبة والسائلة والغازية والحية ، نسب هذه الأطوار تختلف من تربة لأخرى ومن أفق لآخر في التربة الواحدة .

- **عدد أطوار التربة ؟**

الطور الصلب، الطور السائل، الطور الغازي، الطور الحي

عوامل تكوين التربة :

١-الصخور الأم

٢-عوامل المناخ

٣-الأحياء (الكائنات الحية)

٤-الطبوغرافيا

٥-الزمن

-أطوار التربة : هام

١-الطور الصلب:

هو الجزء الأساسي والهيكلي للتربة ينشأ عن مادة الأصل تحت تأثير عملية تكوين التربة، إذ يرث هذا الطور كثيراً من الخصائص والتراكيب عن تلك المادة .

- ويعد الطور الصلب في التربة منظومة متعددة الأنتشار ذات حبيبات متباينة الحجوم ومتنوعة المكونات ، إذ يتألف من مواد معدنية وآخرى عضوية وثالثة معدنية عضوية و وتختلف نسب تلك المواد فيما بينها من الناحية الوزنية في معظم الترب .

- **ملاحظة : الماء المفيد للنبات** : هو الماء المحصور بين السعة الحقلية ونقطة الذبول

٢-الطور السائل:

يتألف من الماء أو الرطوبة في التربة وما يحويه من مركبات ذائبة فيه ، وهو من أكثر المكونات حركة وتغيراً ، إذ ينتقل داخل التربة في سائر الاتجاهات حاملاً معه المواد الذائبة فيه لينقلها من موقع ويرسبها في موقع أخر ضمن التربة أو خارج حدودها .

-ويؤدي دوراً مهماً أثناء تجمده مسبباً ظهور كثير من العمليات في التربة ولاسيما تكوين بنى التربة ، وأوضح دليل على أهمية الماء في التربة تسميته (دم التربة)

.

٣-الطور الغازي:

هو الهواء الذي يشغل مسام التربة الخالية من الماء ، لذا فإن نسبته ترتبط بشكل عكسي بنسبة رطوبة التربة .

-وعند مقارنة تركيب هواء التربة بمثيله للهواء الجوي تلاحظ عدة اختلافات أهمها:

هواء التربة أغنى بغاز الكربون وأفقر بالأوكسجين

- يجري التبادل خلال مسام كبيرة نسبياً تدعى **مسامية التهوية** ، كما يختلف تركيب الهواء بالتربة نفسها من عمق لآخر وعلى مدار السنة.

٤-الطور الحي:

هو الذي يشمل الأحياء التي تعيش في التربة حيوانية كانت أم نباتية ، كبيرة أو دقيقة، وكذلك يجب أن تعد جذور النباتات من الطور الحي لما لها من تأثير كبير في كثير من خصائص التربة وعملية تكوينها .

أهمية الطور الحي:

-لجذور النباتات تأثير كبير في خصائص وعملية تكوينها ولاسيما أنها تشكل في بعض الترب كالترب المرجية أكثر من نصف حجمها.
-مهم لتفكك المادة العضوية وتحرر ما تحتويه من أحماض
كما أن الأحياء الدقيقة في التربة تعطي بعض المركبات السكرية وتساعد على تحلل العناصر المعدنية

-في الترب الطمية الطور الصلب يشكل 50% من الحجم وتشكل المادة المعدنية فيه أكثر من 95% من حجمه ، والمادة العضوية والاحياء نحو 5% وبعد تساوي نسبة الماء والهواء ⟵ ملائم لنموالمزروعات

تركيب التربة المعدني:

تتكون التربة من مواد معدنية وأخرى عضوية ومعقداتها ، إذ تؤلف الأولى (المواد المعدنية) في معظم الترب أكثر من 90% وقد تتجاوز أحياناً 99% من وزنها الجاف ، وتشذ عن هذه القاعدة الترب العضوية إذ تنخفض نسبة المواد المعدنية فيها إلى أقل من 5% من وزنها و 95% مادة عضوية .

تقسم المواد الأصل إلى قسمين: هام ☺

١-مواد أصل محلية أو موضعية:

هي المواد التي لم تنقل من الموقع الذي تكونت فيه ، وغالباً ما تتوضع في السهول عندما تنعدم عمليات النقل أو تتضاءل.

٢-مواد الأصل المنقولة:

هي المواد التي انتقلت من موضع تكونها بأية واسطة نقل كانت لتتوضع في موقع آخر.

- توجد مجموعات متعددة من المواد المنقولة وذلك حسب واسطة نقلها كأن تكون بفعل التيارات المائية أو الجاذبية الأرضية أو الرياح مكونة اللحقيات أو الرسوبيات البحرية أو السفحية أو الريحية وغيرها.

تتكون هذه المواد من مجموعتين من المعادن : هام

١-**المعادن الأولية:** هي المعادن التي تنشأ عن تهدم الصخور النارية دون أي تغيير كيميائي.

٢-**المعادن الثانوية:** هي المعادن التي تنشأ عن المعادن الأولية بعد تعرضها لتغييرات كيميائية متنوعة كما تنشأ عن الاتحادات الكيميائية التي تجري في التربة.

-تسود المعادن الأولية وزنياً على المعادن الثانوية.

التركيب المعدني للترب: (المعادن الأولية)

تحتوي على الكوارتز الذي يشكل من ٤٠-٦٠% ثم الفلسبارات بنحو ٢٠% والميكا ١٠% والسيلكات البسيطة (أجيت، هورنبلند، اليفين) وتشكل حوالي ٥-١٠%. بالإضافة لكثير من المعادن الأخرى.

المعادن الثانوية: تضم

١-الأملاح البسيطة: (الكالسيت والمنغنيزيت والدولوميت والجبس والهاليت وغيرها) إذ تتواجد في ترب المناطق الجافة.
٢-الأكاسيد والأكاسيد المائية للسيليسيوم والألمنيوم والحديد والمنغنيز وغيرها. وهي تنتشر في مختلف المناطق المناخية ويمكن أن تصل نسبتها في صخور الأصل والتربة إلى أكثر من ١٠%
٣-المجموعة الرئيسية الثالثة هي الغضارية (معادن الطين)

معادن الغضار: (معادن الطين) هام

معادن ثانوية بنيتها البلورية شريحية مطبقة أو سلسلية شريطية تتناوب فيها طبقات من رباعيات الوجوه بأخرى من ثمانيات الوجوه وتتركب كيميائياً من سليكات الألمنيوم والمغنيزيوم والحديد المائية وغيرها.

تتكون معادن الغضار (معادن الطين) غالباً بإحدى طريقتين: (كيف تتكون او ما هي طرق تكوينها)

١-تبادل بعض الذرات أو الجزيئات من المعادن الأولية بغيرها من محلول التربة.
٢-اتحاد نواتج تهدَم المعادن الأولية.

- كيف يتم تكوين الإلييُت ؟

عن طريق تبادل بوتاسيوم الميكا مع شوارد الهيدروجين المتميهة (الهيدرونيوم) وبالتالي تكوين الألييت.

دور PH في تكوين معادن الطين ؟ هام

يؤدي تهدم الفلسبار (هيكلي البنية) أوالبيروكسين والأمفيبول (شريطية البنية) إلى تكوين مختلف معادن الغضار وتتعلق نوعية المعدن المتكون برقم pH الوسط ونوعية الكاتيونات السائدة في نواتج الهدم والمحلول

وهذا ما يوضحه المخطط التالي:

فلسبار ← شوارد أو هلامات
- ← وسط قلوي و Mg و Ca ← مونتموريللونيت
- ← وسط خفيف الحموضة و K ← إليت
- ← وسط حامضي و H ← كاولينيت

.

-أقسام معادن الغضار:

تقسم معادن الغضار إلى الصفوف التالية:

١-**صف المعادن ثنائية الطبقات (١:١)**: تتناوب في رزمها طبقة واحدة من رباعيات الوجوه مع أخرى من ثمانيات الوجوه.
يضم مجموعات الكالولينيت والهالوازيت والكلوريت (A^o7)

٢-**صف المعادن ثلاثية الطبقات** (٢:١): يحتوي على طبقتين من رباعيات الوجوه تحصران واحدة من ثمانيات الوجوه.
يضم مجموعات السمكتيت. الإليت، الفيرميكوليت.

٣- **صف المعادن رباعية الطبقات** (٢:٢): يحتوي على طبقتين من رباعيات الوجوه متناوبة مع طبقتين من ثمانيات الوجوه.

-يضم الكلوريت العادي ($14\ A^o$)

الخصائص العامة لمعادن الغضار (الطين) ؟ هام ☺

١-بلوراتها دقيقة جداً تقاس عادة بالميكرومتر لذلك توجد في الحبيبات الدقيقة وبالتالي فإن سطحها النوعي يكون كبيراً فيسهم بفعالية في التفاعلات مع الأوساط المحيطة.
٢-بلوراتها شريحية الشكل غالباً تشبه الميكا لكنها تكون إبرية أحياناً.
٣-تتصف ببعض الخصائص الغروية وذلك لصغر حجومها ولشحنتها الكهربائية (سالبة)
٤-لها قدرة على امتصاص الماء والمحاليل العضوية وبالتالي تزيد من مقدرة التربة على حفظ بالماء.
٥-تستطيع امتزاز الكاتيونات بدرجة كبيرة إذ يمكن أن تصل سعة امتزازها إلى أكثر من ١٥٠ مليمكافئ لكل ١٠٠ غرام وهذا يجعلها قادرة على الاحتفاظ بمقدار كبير من عناصر التغذية.
٦-تحتوي على الماء المرتبط كيميائياً الذي يتحرر عند تسخينها لحرارة معينة تختلف من معدن لأخر و يساعد هذا في التعرف على المعادن.
٧-تكون لدنة لزجة وهي رطبة وتصبح قاسية جداً عندما تجف.
٨-المسافة بين الرزم أهمية كبيرة في التعرف على المعادن ففي بعضها تكون محددة ثابتة وفي بعضها الأخر تكون متغيرة تبعاً لدرجة الرطوبة.

أهم معادن الغضار:

١-صف المعادن ثنائيات الطبقات:

تضم مجموعتي الكاولينيت والهالوازيت:

أ-مجموعة الكاولينيت :

تنتشر بنسبة كبيرة في الترب الناضجة التي تعرضت لعمليات تجوية شديدة مدة طويلة في الأوساط الحامضية. مثال: في الترب الحمراء والصفراء في المناطق الرطبة المدارية وشبه المدارية.

تتصف معادن هذه المجموعة بالآتي

١-حبيباتها شريحية مسدسية متطاولة.
٢-المسافة بين الرزم ثابتة وتساوي A7 وهذا يعني عدم انتباجها في أثناء ابتلالها وعدم تقلصها في أثناء جفافها.
٣-توجد بشكل رئيسي في العناصر الميكانيكية التي تزيد أقطارها على ١ ميكرومتر.
٤-قدرتها على امتصاص الماء منخفضة .
٥-سعة امتزازها الكاتيوني لا تتعدى ٢٠ مليمكافئ، إلا أن لها قدرة واضحة على الامتزاز الأنيوني كامتزاز الفوسفات.
٦-فقيرة بالقواعد والقواعد الأرضية. لذلك تحتاج الترب الغنية بهذه المعادن إلى إضافة الأسمدة البوتاسية والمنغنيزية الكلسية

علل: تحتاج الترب الغنية بهذه المعادن إلى إضافة الأسمدة البوتاسية والمنغنيزية الكلسية ؟

لأنها فقيرة بالقواعد و القواعد الأرضية

٢-صف المعادن ثلاثية الطبقات:
تضم المجموعات التالية:

أ-مجموعة السمكتيت:

تنتشر بشكل واسع في جميع الترب عدا ترب المناطق الحارة الرطبة حيث تتهدم بفعل التجوية الشديدة وتتكون عادة في الأوساط القلوية على خلاف الكاولينيت.

تضم هذه المجموعة المونتموريونيت والبيديليت والنونترونيت.

خصائصها:

١-شكلها شريحي وأحياناً مسدسياً سيء الوضوح.
٢-أدق معادن الغضار وأنعمها حيث يصل محتوى الغرويات إلى ٦٠% ومحتوى الحبيبات التي تقل عن ١ ميكرومتر إلى ٨٠% من وزنها.
٣-سعة امتزازها الكاتيوني عالية تقع بين ٨٠-١٢٠ مليمكافئ في ١٠٠ غرام. أما قدرتها على الامتزاز الأنيوني فهي منخفضة.
٤-تمتص الرطوبة بشراهة وتصبح لدنة لزجة وتنبج بشدة كما تنكمش أثناء الجفاف وتتشقق لتشكل الأعمدة والمواشير. وبالتالي فإن الترب الغنية بها ستتصف بهذه الخصائص
٥-تتغير المسافة بين الرزم من ١٠ A عند الجفاف إلى نحو ١٩ A عند الابتلال
٦-تحتوي على نحو ٤% من وزنها Mgo (أوكسيد المغنيزيوم) كما تحتوي على مختلف الكاتيونات الممتزة بالتالي لا تعاني الترب الغنية بهذه المعادن من نقص في الكاتيونات الممتزة

علل : لا تعاني الترب الغنية بهذه المعادن من نقص في الكاتيونات الممتزة ؟ (هام)

لأنها تحتوي على نحو ٤% من وزنها Mgo كما تحتوي على مختلف الكاتيونات الممتزة

٧-عند تسخينها لحرارة ٣٥٠-٥٠٠مْ تنكمش شبكتها البلورية بصورة دائمة وتفقد لدونتها ولزوجتها وتنخفض سعة امتزازها.

عموماً: يمكن القول أن الترب الغنية بالسمكتيت والفقيرة بالدبال تتصف بخصائص فيزيائية سيئة

س: ما هي الصفات أو الخصائص الفيزيائية للترب الغنية بالسمكتيت والفقيرة بالدبال؟

تتصف بخصائص فيزيائية سيئة :

كزيادة اللزوجة في حال الرطوبة والالتصاق،وانخفاض نفاذية الماء والهواء. وارتفاع الهيدروفيليا ومقدرتها العالية على تثبيت الفوسفات

أما إذا ترافق وجود السمكتيت بوجود المعادن الأولية والدبال فإن التربة تصبح جيدة الخصائص عالية الخصوبة.

إضافات: هام

التربة المالحة ؟ هام

يختلف هذا التعريف وفقا لثلاثة معايير :

١) الناقلية الكهربائية Ec : هي كل تربة يزيد فيها درجة ال Ec في مستخلص العجينة المشبعة عند درجة حرارة 25c عن 4 ميلي موس/سم

٢) درجة الحموضة PH : هي كل تربة تكون درجة الحموضة في مستخلص العجينة المشبعة (عند درجة الحرارة 25) أقل من 8.5

٣) النسبة المئوية للصوديوم المتبادل Esb : هي كل تربة تكون نسبة الصوديوم المتبادل في مستخلص العجينة المشبعة عند درجة حرارة 25 اقل من 15%

- التربة الصودية ؟

هي التربة التي تحقق الشروط الثلاث التالية :

EC أقل من 4 ميلي موس/سم

ESB أكثر من 15%

PH اكبر من 8.5

***الترب المالحة الصودية :**

EC أكثر من 4 ميلي موسSL/

ESB أكثر من 15%

PH أكثر من8.5

***الترب العادية :**

EC أقل من 4 ميليموس/سم

ESB أقل من 15%

PH أقل من 8.5

***الترب الحامضية :**

EC لا يوجد ملوحة

ESB أقل من 15 %

PH أقل من 7

-نهاية المحاضرة الأولى-